

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑮ 特許出願公開
⑰ 公開特許公報 (A) 昭58—153758

⑯ Int. Cl.³
C 22 C 38/16
// H 01 F 1/04

識別記号 行内整理番号
7619—4K
7354—5E

⑯ 公開 昭和58年(1983)9月12日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④ 半硬質磁性材料

② 特願 昭57—35827
② 出願 昭57(1982)3月9日
② 発明者 勝亦薰

仙台市郡山六丁目7番1号東北
金属工業株式会社内
⑦ 出願人 東北金属工業株式会社
仙台市郡山六丁目7番1号
⑧ 代理人 弁理士 芦田坦 外2名

BEST AVAILABLE COPY

明細書

1. 発明の名称

半硬質磁性材料

2. 特許請求の範囲

1. 重量比率にて銅(Cu)は3%より25%の間、モリブデン(Mo)は0.5%より5%の間、炭素(C)は0.09%より0.8%の間で、残余は鉄よりなる組成で構成され、且つ保持力30ないし100[エルステッド] 残留磁束密度12ないし18[キロガウス]の磁気特性を有することを特徴とする半硬質磁性材料。

3. 発明の詳細な説明

本発明は重量比率で銅(Cu)は3~25%, モリブデン(Mo)は0.5~5%, 炭素(C)は0.09~0.8%, 残部を鉄(Fe)によって構成され、歩磁力30~100エルステッド、残留磁束密度12~18キロガウスを有する半硬質磁性材料である。

高い磁性特性を持ち、精密な加工精度を要す

る半硬質磁性材料が電磁的に動作する自己保持スイッチなどに使用されている。従来この種の半硬質磁性材料として炭素鋼やFe-Co-V系合金などが実用化されている。しかし炭素鋼は安価であるが、所望の磁気特性を得るために材料の焼き入れ操作が必要で、焼き入れ後の冷却が不均一になると材料が変形し、精密な寸法を要する機器に使用するためには、作業に困難を伴い、製品の歩留もよくない欠点がある。またFe-Co-V系の合金はコバルト(Co)が主成分であるので材料が高価であり、高度な加工技術も必要であり、作業性などで困難な欠点をもっている。これら従来の材料の欠点を除くため本願出願人の特許第481491号(特公昭41-7930号)明細書に示されるようなCu3~25%残りをFeにより構成するFe-Cu合金に冷間加工を施し、優れた半硬質磁性材料が得られている。この種のFe-Cu合金材料は安価で、切削、打抜などの機械的加工に優れ、また熱処理を必要とせず冷間加工が容易な利点がある。しかしこのFe-Cu合金の

ようには Cu の成分が 3~25% 組成のものでは保磁力が 18~40 [エルステッド] にすぎず、大きな保磁力を要するものに対しては用途が制限される欠点を持っている。

本発明の目的は従来のかかる欠点を除き、加工性を損なうことなく、適当な残留磁束密度を持ち、保磁力を増大させる半硬質磁性材料を提供するにある。

本発明は重量比率において Cu 3~25%, Mo 0.5~5%, C 0.09~0.8% で残りを Fe または少量の不純物の組成からなる Fe-Cu-Mo-C 合金であり、冷間加工を施すことによって保磁力 30~100 [エルステッド]、残留磁束密度 12~18 [キロガウス] の半硬質磁性材料が得られる。

以下に本発明の半硬質磁性材料の製作過程の実施例を述べる。まず、Fe, Cu, Mo, および C の原材料を真空中あるいは大気中にて加熱溶解し、重量比率で Cu 3~25%, Mo 0.5~5%, C 0.09~0.8% を含む銅塊を 800°C, ないし 1000°C の温度にて熱間鍛造する。さらに熱間圧延によ

って直径 9.5 mm の線材とする。このようにして熱間圧延された線材を温度 600~900°C で焼純し、さらに冷間加工率が 90% になるまで冷間線引を行なう。いまこのようにして加工された合金の各組成材料の比率を変えた 10 個の資料について、最大磁化力 100 [エルステッド] における最大磁束密度 B_{100} [ガウス]、磁束密度 B_r [ガウス]、保磁力 H_c [エルステッド]、ならびに B_r と B_{100} の比率[%]を求めると下記第 1 表にその値を示す。

以下余白

第 1 表

試 料 No.	主成分(残 Fe) (%)			磁 気 特 性			
	Cu	Mo	C	(G) B_{100}	(G) B_r	(Oe) H_c	(%) B_r/B_{100}
1	9.97	0.97	0.12	18300	16900	22.0	92.3
2	10.03	0.96	0.35	18000	16600	26.5	92.2
3	10.07	1.02	0.78	17500	16200	42.3	92.6
4	9.95	3.01	0.09	17300	16000	31.5	92.5
5	9.99	3.13	0.45	16800	15600	41.5	92.9
6	10.12	2.98	0.74	16200	15000	55.2	92.6
7	10.05	5.01	0.13	16100	15200	56.0	94.4
8	9.90	4.98	0.41	15600	14500	68.2	92.9
9	10.03	5.05	0.80	14800	13600	85.0	91.9
10	20.05	3.03	0.36	16400	15000	50.5	91.5

また本発明の他の実施例として、重量比率で Cu を 10%, Mo を 1~5%, C を 0~0.8%、残部を Fe としたときの合金を前記の実施例と同様にして造る。この合金を Mo の重量比率%をパラメ

ータとし、C の重量比率[%]に対して残留磁束密度 B_r [キロガウス]、および保磁力 H_c [エルステッド] との関係を測定した結果を第 1 図に示す。この図において重量比率で Mo 1% における特性曲線(i)、3% における特性曲線(ii)および 5% における特性曲線(iii)を示す。この図より Mo が多くなれば残留磁束密度 B_r は低下し、保磁力 H_c は大きくなる。また C が多くなれば残留磁束密度 B_r は低下し、保磁力 H_c は大きくなる。したがって重量比率で Mo 1~5%, C 0.8% 以下では、残留磁束密度 B_r は 12 [キロガウス] 以上となるが、保磁力 H_c は 30 [エルステッド] 以下となる。したがって保磁力 H_c がさらに 30 [エルステッド] 以上であるためには Mo は 3% 以上、または Mo が 1% でも、C が 0.4% 以上の重量比率を含有することが必要である。すなわち高価な Mo 原料の使用量を減少させても C の量を多くさせることによって所要の保磁力 H_c が 30~100 [エルステッド]、残留磁束密度 12~18 [キロガウス] の安価な半硬質磁性材料が得られる。

したがって Cu 3~25%, 残り Fe の合金に Mo, C を添加することによって磁気特性は向上するが、さら Mo を 0.5~5%, C を 0.09~0.8% としたときは Mo が 0.5% 以下および C が 0.09% 未満では保磁力 Hc の顕著な増加は認められない。また一方材料の加工の点では Mo が 5% を超えるか、または C が 0.8% を超えると冷間加工は極めて困難となる。したがって本発明の合金の組成範囲は、重量比率で、Cu が 3~25%, Mo が 0.5~5%, C が 0.1~0.8%, 残りを Fe または少量の不純物の組成とすることにより磁気特性のよい材料が得られる。

以上述べたように Fe-Cu 合金に Mo と C を加えることにより最大磁束密度 B_{100} および磁束密度 Br が充分な値を保ち、しかも加工性を損なうことなく、保磁力 Hc を大きくするのに著しく効果がある。一方焼入れなどの熱処理の必要もなく、たとえば炭素鋼、Fe-Co-V 系合金などのように、冷却から生ずる変形はなく精密な寸法の加工成形ができる。また高価な Mo を

含まないため原材料費が安価で、電磁リレーなどの構成部材として極めてすぐれた半硬質磁性材料が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の実施例によるモリブデン (Mo) の含有量をパラメータとした炭素 (C) の重量比率の変化に対する残留磁束密度 (Br) および保磁力 (Hc) の関係を示す特性曲線図である。

代理人 (7127) 弁理士 後藤洋介

- 7 -

- 8 -

第 1 図

